

*На правах рукописи*

УДК 635.649:631.52 .252.5

**КОЗЛОВСКАЯ ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА**

**СЕЛЕКЦИЯ ПЕРЦА СЛАДКОГО ДЛЯ СТЕПНОЙ И  
СУХОСТЕПНОЙ ЗОН**

Специальность:

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата

сельскохозяйственных наук

Москва – 2019

Диссертационная работа выполнена в период с 2012 по 2018 годы в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», полевые опыты проведены в научно-производственном объединении «Агросвит» и «Научно-исследовательской селекционной станции НАСКО».

Научный руководитель: Пышная Ольга Николаевна  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор ФГБНУ ФНЦО

**Официальные оппоненты:** Коцарева Надежда Викторовна  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор ФГБОУ ВО «Белгородский  
государственный аграрный  
Университет имени В.Я. Горина»

Кигашпаева Ольга Петровна  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ "Всероссийский научно-  
исследовательский институт орошаемого  
овощеводства и бахчеводства"-  
филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный  
федеральный научный центр  
Российской академии наук»

Ведущая организация: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

Защита состоится « 4 » апреля 2019 года в 12.00 часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 220.019.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) по адресу: 143080, Московская область, Одинцовский р-н, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14.

Факс (495)-599-24-42

Е-mail: [vniissok@mail.ru](mailto:vniissok@mail.ru) aspirantura@vniissok.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ ФНЦО

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 года.

Ученый секретарь совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 220.019.02  
доктор с.-х. наук,  
старший научный сотрудник

Бондарева Людмила Леонидовна

## Общая характеристика работы

Непрерывный спрос и рост потребления перца требует увеличения урожайности и сортового разнообразия с учетом различных направлений использования плодов. основополагающими факторами увеличения урожайности перца сладкого является внедрение в производство новых, более урожайных сортов и гибридов с высоким качеством плодов, устойчивых к болезням и вредителям, требующих минимальных затрат на выращивание. В последние годы на полях большей частью выращиваются иностранные гибриды, которые не всегда приспособлены к климатическим условиям региона. Поэтому овощеводство остро нуждается в сортах и гибридах перца, приспособленных для выращивания в различных регионах России и Украины для разных категорий производителей, а также целей использования продукции с высоким качеством плодов. Создание отечественных конкурентоспособных высокоурожайных гибридов перца с улучшенными хозяйственно ценными признаками, высокими технологическими качествами, обладающих повышенной устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды регионов их возделывания с учетом требований производителей, продавцов и потребителей является *актуальной задачей*. Вместе с тем, для созданных гибридов важно иметь сортовую технологию возделывания, при которой выращивание перца будет менее затратным и более прибыльным.

Исходя из вышеизложенного, *целью* наших исследований является создание гетерозисных гибридов перца сладкого, пригодных для выращивания в промышленных объёмах для свежего потребления и переработки; совершенствование технологии выращивания перца для степной и сухостепной зон России и Украины.

Для достижения поставленной цели определены следующие *задачи*:

- разработать модели сортов для потребления в свежем виде, консервирования и заморозки;
- изучить и выделить источники хозяйственно ценных признаков (скороспелость, высокая продуктивность и промышленная пригодность) для селекции в специфических природно-климатических условиях южных регионов;
- выявить возможность использования внутрисортных (сибсовых) скрещиваний для улучшения местных сортов, адаптации интродуцированных образцов и установить влияние этого метода на хозяйственно ценные признаки в гибридном потомстве;
- изучить различные принципы подбора пар для получения гетерозисных гибридов и выявить наиболее эффективные методы;

- создать новые гибриды с высокими потребительскими качествами плодов для выращивания их в промышленном овощеводстве по направлению использования в свежем виде и переработке;
- усовершенствовать технологию выращивания перца сладкого для промышленного производства в условиях степной и сухостепной зон;
- определить экономическую эффективность выращивания перца сладкого в условиях открытого грунта.

***Положения, выносимые на защиту.*** Создание исходного материала и гетерозисных гибридов перца сладкого для открытого грунта степной и сухостепной зон.

Технология выращивания перца сладкого в открытом грунте и агроэкологический паспорт на созданные гибриды.

Экономическая оценка выращивания новых гибридов перца сладкого.

***Научная новизна.*** Выделены основные параметры и разработаны модели сортов/гибридов перца сладкого различных направлений использования (потребление в свежем виде, консервирование, заморозка) для выращивания в условиях открытого грунта степной и сухостепной зон России и Украины. Дано научное обоснование методических подходов создания исходного материала и принципов подбора компонентов скрещивания для повышения результативности селекции на гетерозис. Доказана эффективность использования внутрисортных (сибсовых) скрещиваний для повышения жизнеспособности и репродуктивного потенциала исходного материала различного происхождения (местные сорта, интродуцированные линии), что способствует увеличению ранней и общей урожайности (на 6-50%) гибридных комбинаций на основе улучшенных линий  $S_1$ . Получены новые источники по наиболее актуальным направлениям селекции перца сладкого для условий степной и сухостепной зон: скороспелости; высокой продуктивности в технической спелости; высокой продуктивности в биологической спелости; крупноплодности; толщины стенки; толерантности к комплексу болезней; среди которых по сочетанию комплекса признаков особую селекционную ценность представляют: Л-Айвенго 133, Антей, Л-(К. Артур x Мадонна), Обильный 2, Л-Геркулес, Эней красный 122. Показано, что наибольший эффект гетерозиса достигается при эколого-географическом принципе подбора пар, где в качестве материнского компонента скрещивания используется линия, полученная на основе адаптированного к местным условиям сорта. Разработан агроэкологический паспорт технологии выращивания созданных конкурентоспособных гибридов перца сладкого (под планируемую урожайность 70-80 т/га) и дана экономическая оценка эффективности внедрения новых гибридов перца сладкого в товарное производство.

**Практическая значимость работы.** Созданы перспективные гибридные комбинации с высоким эффектом гетерозиса по продуктивности, которые имеют все необходимые характеристики для выращивания в промышленном овощеводстве при реализации как в свежем виде, так и для переработки: F<sub>1</sub>Эней (кр) x Л-24; F<sub>1</sub>Л-Белая x Айвенго; F<sub>1</sub>Эней(кр) x (Л. К. Арт. x Мадонна); F<sub>1</sub>Айвенго x (Л. К. Арт. x Мадонна); F<sub>1</sub>Л-24 x Айвенго; F<sub>1</sub>Айвенго x Л-24; F<sub>1</sub>Обильный x Айвенго 133; F<sub>1</sub>Антей x Л-24; F<sub>1</sub>Синопарт x Атлант 129; F<sub>1</sub>Синопарт x Белоснежка; F<sub>1</sub>Айвенго x Белоснежка; F<sub>1</sub>Айвенго x Бабура. Районированы или находятся на Государственном сортоиспытании гибриды перца сладкого для условий юга России: F<sub>1</sub> Виктор, F<sub>1</sub> Лекарь, F<sub>1</sub>Медок, F<sub>1</sub>VS-1551-01; для юга Украины: F<sub>1</sub>Боярд, F<sub>1</sub>LS - 1126, F<sub>1</sub>Турмалин, F<sub>1</sub>Ньютон, F<sub>1</sub>Амулет. Усовершенствована технология выращивания перца сладкого, включающая сроки посева, густоту стояния растений, использование различных норм удобрений и сочетание видов макро- и микроудобрений при фертигации.

**Апробация работы.** Основные материалы диссертации доложены на Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы» (2015, ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур); "Инновационные методы селекции овощных культур" (2017, Крымск); на тематических конференциях «Земля Таврии» (Херсон, 2017, 2018 гг.), на научно-практических конференциях «Перец сладкий. Выращивание и переработка» (Новая Каховка, 2016, 2018).

**Объём и структура работы.** Диссертация изложена на 143 страницах машинописного текста, содержит 34 таблицы, 12 рисунков, состоит из введения, 3 глав, заключения, рекомендаций, списка литературы, включающего 158 источников и 3 приложений.

#### **Условия, материал и методики проведения исследований**

**Условия проведения исследований.** Работа выполнена в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» с 2012 по 2018 год, полевые опыты заложены в научно-производственном объединении «Агросвит» и «Научно-исследовательской селекционной станции НАСКО» Херсонская обл.

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований являлись 8 местных сортов, 286 селекционных образцов перца сладкого лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ВНИИССОК, 249 коллекционных образцов селекции различных НИУ и частных селекционных компаний. Стандартом служили гибриды F<sub>1</sub> Ведрана, селекции голландской фирмы

Enza Zaden и F<sub>1</sub>Белладонна - фирмы Seminis, предназначенные для выращивания в открытом грунте.

Полевые опыты закладывали в соответствии с «Методикой опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» (Белик, 1992, Литвинов, 2011). В течение вегетации проводили фенологические наблюдения по фазам развития: бутонизации, цветения, начала плодоношения, технической и биологической спелости согласно «Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищённого грунта» (1997).

Испытание полученных гибридных комбинаций проводили в четырехкратной повторности согласно методике государственного сортоиспытания овощных культур в открытом грунте, в сравнении с родительскими формами и стандартом. Учет урожая проводили по сборам. Учитывали ранний, общий и товарный урожай в фазе технической и фазе биологической спелости. Эффект гетерозиса по основным хозяйственно ценным признакам – достоверное превышение гибридов лучшей родительской формы определяли по Алпатьеву (1981).

В течение вегетации проводили визуальную оценку общего состояния растений и их совокупной пораженности наиболее распространенными и вредоносными в условиях региона болезнями перца (корневые гнили и увядание - возбудители *Fusarium oxysporum* и *F.sambucinum*, листовые пятнистости - *Alternaria longipes* и *A. tenuissima*, вирусные болезни - *TMV* и *CMV*, бактериозы – *Xanthomonas sp.* и *Pseudomonas sp.*) При оценке распространенности болезни учитывали количество больных растений по отношению к общему количеству растений в образце.

Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехова (1985) и с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Модели сортов/гибридов перца сладкого открытого грунта различного направления использования**

При разработке модели сорта учитывалась зона выращивания и направление использования полученной продукции (свежее потребление, заморозка, приготовление консервов), продолжительность вегетационного периода, габитус растения, параметры плода, урожайность и требования к качеству сырья, предназначенного для переработки.

**Таблица 1 - Параметры сорта/гибрида перца сладкого для потребления в свежем виде**

№ п/п	Показатели (техническая/биологическая спелость)	Параметры (техническая/биологическая спелость)
1	Продолжительность периода от всходов до спелости плодов, суток	до 100/130
2	Высота, см	60-80
3	Компактность (диаметр) растения	55-65
4	Количество плодов на растении, шт.	10-14
5	Масса плода, г	120-250
6	Форма плода	Кубовидный,призмовидный,конусовидный
7	Окраска плода в технической/биологической спелости	Белая, светло-зеленая, зелёная, фиолетовая/красная, желтая, оранжевая, коричневая
8	Толщина стенки, мм	не менее 7
9	Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	не менее 100/150
10	Вкус	приятный, без горечи, с выраженным перечным ароматом
11	Урожайность, ц/га	700-800
12	Товарность, %	Не менее 90
	Устойчивость к абиотическим и биотическим факторам:	
13	- жаростойкость	высокая
14	- засухоустойчивость	высокая
15	- корневые гнили и увядание	толерантность
16	- вирусные заболевания	толерантность

По продолжительности вегетационного периода от всходов до технической спелости плодов модельный сорт может быть скороспелым, среднеранним, среднеспелым или позднеспелым, чтобы увеличить период поступления свежей продукции с поля. Сорта, используемые для свежего потребления, могут иметь разнообразную форму и всю палитру окрасок. Урожайность 700-800 ц/га.

Качество продуктов переработки зависит от качества сырья из которого они производятся и характеристики сортов, выращиваемых для этих целей. Показателями качества перца сладкого, как сырья служит форма, величина, окраска, степень зрелости плодов. Для консервирования рекомендуется сладкий перец с толщиной стенки не менее 7 мм в биологической и технической стадиях спелости (табл. 2).

Общими требованиями для всех видов переработки является: высокое содержание сухого вещества (7-8%), сахаров (не менее 3%), содержание аскорбиновой кислоты не менее 120 мг%. Плоды должны быть светлой однородной окраски в технической спелости, так как темно окрашенные плоды в консервах приобретают грязноватый оттенок. Текстура поверхности плода должна быть гладкой, не ребристой и не иметь вдавлен, так как они труднее отмываются при очистке и дают больше отходов.

**Таблица 2 - Параметры сорта/гибрида перца для консервирования (перец резанный)**

№ п/п	Показатели (техническая/биологическая спелость)	Параметры (техническая/биологическая спелость)
1	Продолжительность периода от всходов до спелости плодов, сутки	100/130
2	Высота, см	60-80
3	Компактность (диаметр) растения	55-65
4	Количество плодов на растении, шт.	8-13
5	Масса плода, г	160-250
6	Форма плода	Конусовидная, кубовидная, призмовидная, цилиндрическая
7	Окраска плода спелости	Светло-зелёный, белый/ красный, желтый различной интенсивности
8	Толщина стенки, мм	не менее 7
9	Текстура поверхности плод	ровная, гладкая, без углублений и ребристости
10	Жесткость кожуры	Нежная, не отстающая от мякоти
11	Соотношение: околоплодник/семяносец с семенами, чашечка с плодоножкой	80/20
12	Содержание сухого вещества, %	7/8
13	Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	не менее 120/200
14	Содержание сахаров, %	не менее 3/4
15	Урожайность, ц/га	700-800
16	Товарность, %	не менее 90
	Устойчивость к абиотическим и биотическим факторам:	
17	- жаростойкость	высокая
18	- засухоустойчивость	высокая
19	- корневые гнили и увядание	толерантность
20	- вирусные заболевания	толерантность

Сорта перца, предназначенные для заморозки, должны иметь толстую стенку перикарпия (не менее 8), нежную кожицу, яркую окраску, транспортабельность, текстура поверхности плода должна быть гладкой без трещин, однородной, форма - призмовидная, цилиндрическая, конусовидная или кубовидная для равномерной нарезки плодов соломкой или кубиками (табл. 3).

На долю околоплодника должно приходиться не менее 80% массы плода. Процент отхода, который состоит из семяносеца с семенами и чашечки с плодоножкой - не более 20%.

Таким образом, при создании гибридов перца сладкого для открытого грунта степной и сухостепной зон России и Украины и различных направлений использования необходимо интенсифицировать процесс создания гибридов адаптивного типа и придерживаться показателей и признаков, указанных в разработанных моделях.



**Таблица 3 - Параметры сорта/гибрида перца для использования в заморозке**

№ п/п	Показатели (техническая/биологическая спелость)	Параметры (техническая/ биологическая спелость)
1	Продолжительность периода вегетации от всходов до спелости плодов, сутки	100/130
2	Высота, м	60-80
3	Компактность (диаметр) растения	55-65
4	Количество плодов на растении, шт.	10-12
5	Масса плода, г	150-250
6	Форма плода	Призмовидная, кубовидная, цилиндрическая, конусовидная
7	Окраска плода в технической/биологической спелости	Белая, желтоватая/красная, желтая, оранжевая
8	Толщина стенки, мм	не менее 8
9	Консистенция мякоти	нежная, сочная, плотная
10	Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	не менее 120/200
11	Содержание сухого вещества, %	не менее 7/8
12	Содержание сахаров, %	не менее 3/4
13	Соотношение: околоплодник / семяносец с семенами, чашечка с плодоножкой	80/20
14	Урожайность	не менее 700-800 ц/га
	Устойчивость к абиотическим и биотическим факторам:	
15	- жаростойкость	высокая
16	- засухоустойчивость	высокая
17	- корневые гнили и увядание	толерантность
18	- вирусные заболевания	толерантность

### **Изучение морфологических и хозяйственно ценных признаков коллекционных образцов перца сладкого в условиях открытого грунта**

Изучение коллекционных и селекционных образцов проводили с целью выделения исходного материала пригодного для включения в селекционный процесс создания адресных сортов и гибридов для южных регионов. При этом особое внимание уделяли изучению продолжительности периода «всходы – цветение» и «всходы – техническая, биологическая спелость плодов». Фенологические наблюдения позволили выявить наиболее скороспелые образцы с продолжительностью периода «всходы - техническая спелость» до 110 суток: Л-Спеди, Айвенго 133, Л-(Желт. х G.S), С-54-44, Л-Бабура, Л-33, Айвенго, Эней красный122, Обильный 2, Белоснежка; Сладкий длинный, Обильный, которые могут быть использованы в качестве источников раннеспелости.

Степень скороспелости образца выражается не только продолжительностью периода до созревания плодов, но и ранней урожайностью. Достоверно (на 15-27%) превзошли стандарт по раннему урожаю Айвенго 133, Л-Спеди, Белоснежка, Л-33, Обильный, С-54-44 (табл.4). При сборе урожая в биологической спелости наиболее скороспелыми были: Атлант 129, Эней красный122,

Айвенго 133, Айвенго, Синопарт, Обильный 2, Сладкий длинный, ранняя продуктивность составила более 0,600 кг с растения.

Лучшие результаты среди изученных образцов перца сладкого по общей продуктивности в технической спелости за годы исследований получены по сортам: Обильный –1,60 кг, Айвенго 133 – 1,58 кг, Белоснежка - 1,57 кг, Обильный 2 - 1,56 кг, Л-Блонди - 1,50 кг, что выше стандарта на 24-32 %. Хорошие результаты получены по образцам Эней желтый, Антей, Л-33, Л-Белая, Л-(К. Артур х Мадонна), которые также достоверно превышали стандарт (на 16-23%). В среднем за годы исследований большинство изученных образцов незначительно превышали стандарт или были на его уровне. При сборе плодов в биологической спелости достоверное превышение по общей продуктивности (на 6-25%) получено по образцам: Антей, Эней желтый, Обильный 2, Атлант 129, Айвенго, Эней красный 122, Л-Блонди, Л-Геркулес, Л-Белая, Л-33.

**Таблица 4 - Продуктивность сортообразцов перца в технической и биологической спелости (2013-2015 годы)**

Образец	Техническая спелость			Биологическая спелость		
	Продуктивность		Товарность, %	Продуктивность		Товарность, %
	Ранняя, кг	Общая, кг		Ранняя, кг	Общая, кг	
F1 Ведрана - стандарт	0,591	1,210	91,0	0,451	0,954	70,4
Обильный	0,702	1,604	89,3	0,510	0,917	77,3
Обильный 2	0,603	1,555	78,2	0,651	1,112	69,3
Айвенго	0,601	1,294	94,2	0,670	1,097	81,7
Айвенго 133	0,750	1,575	94,5	0,695	1,080	84,3
Эней красный 122	0,615	1,213	83,1	0,665	1,013	81,9
Эней желтый	0,755	1,487	89,4	0,694	1,128	74,0
Л – 24	0,455	1,169	84,8	0,507	0,915	78,5
Синопарт	0,591	1,346	84,9	0,663	1,092	86,8
Атлант 129	0,586	1,319	92,4	0,681	1,108	84,3
Антей	0,558	1,473	92,8	0,568	1,195	73,7
Л-Блонди	0,456	1,503	86,8	0,499	1,101	81,2
Л-Белая	0,659	1,409	86,0	0,608	1,009	76,9
Л-33	0,718	1,473	88,8	0,615	1,102	79,7
Л-Бабур	0,433	1,105	95,2	0,412	0,952	91,2
Белоснежка	0,723	1,571	95,8	0,554	0,801	85,1
Желтый Букет	0,336	0,726	85,2	0,359	0,725	79,4
Л-Центури	0,420	1,159	96,0	0,456	0,952	80,0
С-54-44	0,685	1,002	90,0	0,412	0,870	74,2
Сладкий длинный	0,626	1,304	96,0	0,620	0,798	91,0
Л-Барби	0,321	1,135	93,0	0,362	0,768	90,0
Л - (К. Артур х Мадонна)	0,674	1,404	85,1	0,525	0,929	78,0
Желт. х G.S	0,365	0,898	91,0	0,421	0,686	81,2
Л-Спеди	0,725	1,359	98,2	0,521	0,845	91,0
Снежок	0,235	0,885	95,0	0,251	0,726	92,5
Л-Геркулес	0,467	1,328	90,0	0,545	1,045	89,5
НСР 05	0,13	0,22		0,11	0,12	

Средняя масса плодов по изученным образцам варьировала в пределах 97-230г. Источниками крупноплодности можно рекомендовать образцы с массой плода более 140 г: Л-Геркулес (230г), Л-33(175г), Л-(К. Артур х Л-Мадонна) (172г), Эней красный 122 (152г), Синопарт (152г), Эней желтый (148г), С-54-44 (146г), Антей (146 г), Л-Блонди (142г).

Признак «число плодов на растении» имеет обратную связь со средней массой плода. По числу товарных плодов на растении (12-15 шт.) выделились: Сладкий длинный, Айвенго, Белоснежка, Атлант 129, Антей, которые могут быть использованы в селекционной программе для увеличения числа плодов.

Очень важным признаком в селекции перца является толщина перикарпия. Современные коммерческие сорта и особенно гибриды перца овощного должны иметь толщину стенки не ниже 7 мм. Из изученных образцов источниками толстого перикарпия (более 8мм) могут служить: Снежок, Л-Геркулес, С-54-44, Белоснежка, Айвенго, Айвенго 133, Эней красный 122, Антей, Л-Блонди, Желтый букет, Л-(К. Артур х Мадонна), Атлант 129, Л-24.

По направлению селекции перца сладкого для переработки выделены лучшие образцы с белой и желтоватой окраской в технической спелости и минимальным процентом отхода (18-20%) – Л-Мадонна, С-54-44, Л-Белая, Синопарт, Л-Блонди, Л-Барби, Снежок.

В связи с расширением посевов перца и увеличением количества завезённых семян из-за рубежа с каждым годом увеличивается количество и степень распространения различных заболеваний. За период исследования было выявлено несколько типов патологии микологической, вирусной и бактериальной природы. По данным института микробиологии и вирусологии им. Заболотного НАН Украины наибольшее распространение получили: виды рода *Fusarium* (*F. oxysporum*, *F. sambucinum*), виды рода *Alternaria* (*A. longipes* и *A. tenuissima*), вирус табачной мозаики (*TMV*) и вирус огуречной мозаики (*CMV*); заболевания бактериальной природы (виды родов *Xanthomonas*, *Pseudomonas*). На основе методов визуальной диагностики, в годы исследований, проводили оценку по проявлению заболеваний на коллекционных и селекционных образцах перца и отбор здоровых растений. В процессе онтогенеза симптомы заболеваний проявлялись, в основном, в фазу начала технической спелости. В 2013 году у половины образцов показатель распространенности болезней был от 11 до 30%, 8% образцов - до 10% (рис.1).

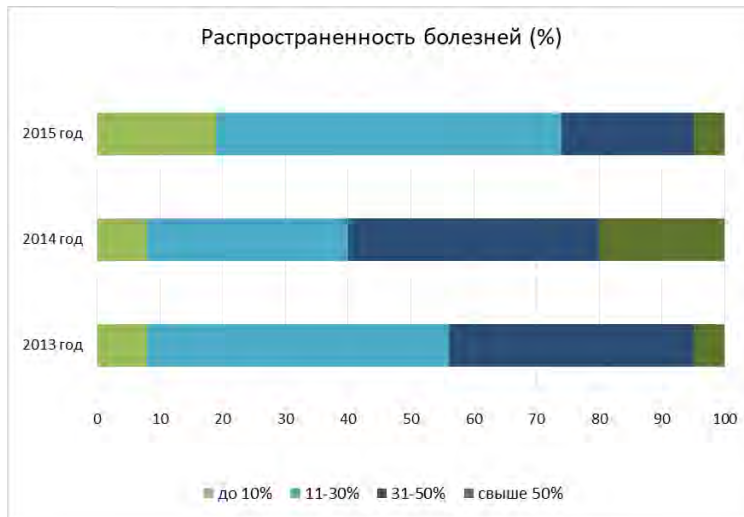


Рис. 1. Процентное соотношение числа образцов с различной степенью распространения болезней по годам исследований.

В 2014 году сложился более напряженный провокационный фон, теплая погода в мае и июне с осадками ливневого характера и повышением температуры воздуха выше нормы, способствовало распространению болезней на посевах перца сладкого. На рисунке 1 видно, что увеличилось число образцов с показателем распространения болезней свыше 50% и уменьшилась группа образцов с поражением от 11 до 30%. В 2015 году 17% образцов имели распространенность до 10%. При создании исходного материала, толерантного к наиболее распространенным болезням были использованы методы индивидуального отбора. Наибольший интерес для селекции представляют образцы, у которых отмечается высокая степень толерантности: Л- (К. Артур x Мадонна), Л-Геркулес, Обильный 2, Л-Бабура, Айвенго 133, Л-Центури, Желтый букет, Айвенго, Антей, С-54-44, Обильный показатель развития болезни не превышал 8%. Данные образцы могут быть рекомендованы как источники толерантности при селекции перца для условий открытого грунта.

### **Внутрисортовые скрещивания как метод повышения репродуктивного и адаптивного потенциала исходного материала**

Внутрисортовые скрещивания, как метод обогащения наследственной основы сорта, широко применяется на перекрестно опыляемых культурах. Подобные работы на перце сладком не проводились. В исследовании были использованы местные сорта перца (Эней, Айвенго), образец из Италии (Сладкий) и из России (Л-24, Линия 138 д, Л-Белая). Для скрещивания выбирали лучшие растения из образца. В течение двух лет проводилась оценка потомства от внутрелинейных скрещиваний по сравнению с контролем по числу плодов на растении, средней массе плода, урожайности и товарности (табл.5).

**Таблица 5 - Влияние внутрилинейных скрещиваний на хозяйственно ценные признаки полученных линий S<sub>1</sub> перца сладкого (2014-2016 годы)**

Образец	Число плодов на растении, шт.	% к контролю	Средняя масса плода, г	% к контролю	Товарность, %	% к контролю	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	% к контролю
Эней – контроль	14		85		94		8,2	
S <sub>1</sub> Эней	12	85	92	108	93	99	8,4	102
Айвенго – контроль	18		78		94		8,0	
S <sub>1</sub> Айвенго	19	106	80	103	97	103	9,0	112
Линия 138д – контроль	17		70		96		8,1	
S <sub>1</sub> Линия 138д	19	112	78	111	98	102	10,2	126
Сладкий – контроль	14		85		88		5,5	
S <sub>1</sub> Сладкий	13	93	87	102	95	108	5,8	105
Л-24 – контроль	10		152		84		7,1	
S <sub>1</sub> Л-24	9	90	160	105	86	102	7,9	111
Л-Белая	7		110		86		7,2	
S <sub>1</sub> Л-Белая	8	114	101	92	92	107	7,7	107
НСР <sub>05</sub>	1		7		6		0,2	

Анализируя полученные данные, можно отметить, что урожайность от внутрисортных обогащающих скрещиваний возросла на 2,3-25,7% в зависимости от образца, а масса плода – на 2-11%. На признак товарности плодов данный метод не оказал особого влияния, показатели были в пределах ошибки опыта за исключением образца Сладкий, который на 8 % превысил контроль. Увеличение числа плодов на растении отмечено только в образцах S<sub>1</sub> Линия 138д (12%), S<sub>1</sub>Л-Белая (14%) и S<sub>1</sub>Айвенго (6%). То есть, внутрисортные скрещивания повышают адаптивный потенциал образца, что выражается в повышении показателей основных хозяйственных признаков линий и сортов.

Выделившиеся от внутрилинейных скрещиваний образцы S<sub>1</sub> были включены в гибридизацию (табл.6). В результате проведенных исследований было установлено, что у всех полученных гибридных комбинаций отмечено увеличение как ранней, так и общей урожайности по сравнению с контрольным скрещиванием исходных родительских форм. В технической спелости выход ранней продукции увеличился на 6-11%, а общая урожайность превысила контроль на 1-50%. В биологической спелости прибавка раннего урожая составила 16- 21%, а общего 7-14%.

Таким образом, использование метода внутрилинейных (сибсовых) скрещиваний на местных или интродуцированных образцах имеет положительный эффект, повышая их жизнеспособность, что проявляется в повышении урожайности, за счет увеличения числа генетических рекомбинаций в улучшаемом материале.

**Таблица 6 - Влияние внутрелинейных скрещиваний на урожайность гибридных комбинаций перца сладкого, созданных на основе линий S<sub>1</sub> (2016-2017 годы)**

Комбинация скрещивания	Техническая спелость		% к контролю		Биологическая спелость		% к контролю	
	Ранняя урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Общая урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Ранняя	Общая	Ранняя урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Общая урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Ранняя	Общая
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-24 - контроль	3,4	8,7			4,4	6,4		
F <sub>1</sub> (S <sub>1</sub> Айвенго х Л-24)	3,6	8,8	106	101	5,3	7,3	120	114
F <sub>1</sub> Эней х Л-24 - контроль	3,3	9,5			4,9	7,0		
F <sub>1</sub> (S <sub>1</sub> Эней х Л-24)	4,0	14,3	121	150	5,7	7,5	116	107
F <sub>1</sub> Л-24 х Айвенго - контроль	3,5	9,4			3,3	6,3		
F <sub>1</sub> (S <sub>1</sub> Л-24 х Айвенго)	3,9	10,2	111	109	4,0	7,1	121	112
НСР <sub>05</sub>	0,2	0,4			0,3	0,5		

Включение улучшенного материала (линий S<sub>1</sub>) в комбинации скрещивания дает положительный результат в виде повышения урожайности по сравнению с контрольным вариантом.

#### **Оценка гибридных комбинаций по хозяйственно ценным признакам**

При создании гибридов F<sub>1</sub> перца сладкого для условий открытого грунта степной и сухостепной зон России и Украины были использованы две группы образцов: районированные и местные сорта, интродуцированные линии, лучшие селекционные образцы, полученные в процессе работы. При подборе родительских пар для скрещивания руководствовались несколькими принципами: эколого-географическим принципом; подбор по компонентам признаков среди местных или интродуцированных линий и подбор материнского родителя. Полученные гибридные комбинации различались по скороспелости, габитусу растения, форме и окраске плода. Более 80% полученных гибридных комбинаций были очень ранними (до 100 суток) и ранними (101-120 суток), 14,2% образцов относились к среднеспелым (121-135 суток) и только 2,5% – к поздним. По морфологической и биометрической оценке выделены гибридные комбинации с густооблиственным габитусом, различной формой плода (конусовидная, кубовидная, трапециевидная и т.д.), гладкой или слегка ребристой текстурой поверхности, различной степенью глянцеvitости, окраской плодов в технической спелости – белой, желтоватой, светло-зеленой, в биологической – красной, оранжевой, желтой, что отвечает требованиям рынка и перерабатывающей промышленности.

По результатам трехлетних испытаний из более чем 300 гибридных комбинаций F<sub>1</sub> были выделены лучшие с высокой стабильной продуктивно-

стью. Ранний урожай имеет высокую цену реализации, следовательно, очень важен для экономики культуры. По величине ранней продуктивности в технической спелости выделились гибридные комбинации: F<sub>1</sub> Антей х Л – 24; F<sub>1</sub> Эней кр. х Л-24; F<sub>1</sub> Эней (кр) х (Король Артур х Мадона); F<sub>1</sub> Эней (ж) х С-54-44 х (Желт х GS); F<sub>1</sub> Л-Белая х Айвенго; F<sub>1</sub> Айвенго х Белоснежка; F<sub>1</sub> Атлант х Белоснежка; F<sub>1</sub> Айвенго х Л-(К. Арт. х Мадонна); F<sub>1</sub> Антей х Л-33; F<sub>1</sub> Айвенго х Бабура, которые превзошли стандартные гибриды на 5-26%. В биологической спелости по ранней продуктивности лучшими были комбинации: F<sub>1</sub> Айвенго х Л-(К. Арт. х Мадонна), F<sub>1</sub> Айвенго х Л-Белая, F<sub>1</sub> Эней (кр) х (Король Артур х Мадона), F<sub>1</sub> Эней (кр) х Л-24, F<sub>1</sub> Антей х Л-33, F<sub>1</sub> Эней (кр) х Л-24, F<sub>1</sub> Л-24 х Айвенго, F<sub>1</sub> Атлант х Белоснежка, F<sub>1</sub> Айвенго х Белоснежка, F<sub>1</sub> Синопарт х Белоснежка, которые на 20-50% превысили стандарт (табл.7).

**Таблица 7 -Продуктивность гибридных комбинаций перца в технической и биологической спелости, полученных на основе разных подходов подбора родительских пар (2016-2018 годы)**

Гибридная комбинация	Техническая спелость			Биологическая спелость		
	Продуктивность		Товарность, %	Продуктивность		Товарность, %
	Ранняя, кг	Общая, кг		Ранняя, кг	Общая, кг	
F <sub>1</sub> Ведрана стандарт	0,699	1,350	90,0	0,565	0,915	82,0
F <sub>1</sub> Белладонна стандарт	0,449	1,353	87,0	0,342	0,710	80,0
F <sub>1</sub> Эней (кр) х Л-24 *	0,826	1,782	93,0	0,740	1,096	83,0
F <sub>1</sub> Эней (ж) х С-54-44 х (ЖелтхGS) *	0,787	1,663	94,0	0,632	1,225	92,0
F <sub>1</sub> Л-24 х Айвенго *	0,621	1,650	94,0	0,675	1,112	93,0
F <sub>1</sub> Синопарт х Атлант 129 *	0,664	1,789	96,0	0,694	1,168	93,0
F <sub>1</sub> Л-Белая х Айвенго	0,756	1,733	97,0	0,680	1,278	92,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Белоснежка *	0,735	1,785	92,0	0,675	1,132	94,0
F <sub>1</sub> Атлант х Белоснежка	0,732	1,520	92,0	0,688	1,020	91,0
F <sub>1</sub> Синопарт х Белоснежка	0,773	1,771	94,0	0,685	1,252	92,0
F <sub>1</sub> Эней (кр) х (К. Арт. х Мадонна)*	0,824	1,678	95,0	0,853	1,209	89,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-Белая *	0,759	1,599	93,0	0,898	1,325	90,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-33 *	0,628	1,779	95,0	0,678	1,219	89,7
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-24 *	0,671	1,762	91,0	0,645	1,145	91,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-(К. Арт. х Мадонна)*	0,784	1,772	94,0	0,913	1,434	86,0
F <sub>1</sub> Антей х Л – 24 *	0,859	1,730	94,0	0,671	1,240	91,0
F <sub>1</sub> Антей х Л-33*	0,775	1,604	95,3	0,768	1,220	89,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Бабура *	0,753	1,726	96,0	0,691	1,105	92,0
F <sub>1</sub> Л-24 х Л-33 **	0,540	1,482	90,0	0,440	0,820	87,0
F <sub>1</sub> Желт.букет х Л-(К.Арт.х Мадонна)	0,453	1,205	87,0	0,261	0,795	75,0
F <sub>1</sub> (Blondy х Белая) х Центури **	0,404	1,478	95,0	0,455	0,960	93,0
F <sub>1</sub> Снежок х Л-Белая **	0,452	1,452	89,0	0,562	0,952	92,0
F <sub>1</sub> Сладкий длинный х Спеди **	0,556	1,521	92,0	0,550	0,910	88,0
F <sub>1</sub> Обильный 2 х Атлант 129**	0,490	1,807	92,0	0,505	0,720	88,0
F <sub>1</sub> Обильный 1 х Айвенго 133**	0,579	1,806	95,0	0,505	0,995	92,0
НСР <sub>05</sub>	0,121	0,150		0,232	0,182	

\*Гибридные комбинации, полученные при подборе пар по эколого-географическому принципу

\*\*Гибридные комбинации, полученные при подборе пар по компонентам признаков

По общей продуктивности при сборе урожая в технической спелости большинство гибридных комбинаций превысили стандартные образцы. Лучшие результаты по общей продуктивности в технической спелости за период исследований получены по комбинациям: F<sub>1</sub>Обильный 2 х Атлант 129 (1,807 кг), F<sub>1</sub>Обильный 1 х Айвенго 133 (1,806 кг), F<sub>1</sub>Айвенго х Белоснежка (1,785 кг); F<sub>1</sub>Атлант х Белоснежка (1,789 кг), F<sub>1</sub>Айвенго х Л-33(1,779 кг), F<sub>1</sub>Синопарт х Белоснежка (1,771 кг), F<sub>1</sub>Айвенго х Л-24 (1,762кг), F<sub>1</sub>Л-Белая х Айвенго (1,733кг), F<sub>1</sub>Эней (кр) х Л - (Король Артур х Мадонна) (1,678 кг), F<sub>1</sub>Эней (ж) х С-54-44 х (Желт х GS) (1,663 кг).

При сборе урожая в биологической спелости достоверное превышение стандартов (на 27-56%) отмечено по гибридным комбинациям: F<sub>1</sub>Айвенго х Л-Белая, F<sub>1</sub>Л-Белая х Айвенго, F<sub>1</sub>Синопарт х Белоснежка, F<sub>1</sub> Антей х Л – 24, F<sub>1</sub>Эней (ж) х С-54-44 х (Желт х GS), F<sub>1</sub>Антей х Л-33, F<sub>1</sub>Снежок х Антей, F<sub>1</sub>Синопарт х Атлант 129. Анализируя продуктивность полученных комбинаций скрещивания в целом можно сделать вывод, что лучшие результаты получены при сочетании двух родительских компонентов различного происхождения – местного образца и интродуцированного, так как экологическая разнокачественность родительских компонентов приводит к увеличению эффекта гетерозиса.

При подборе пар по компонентам признаков, где в качестве родительских форм были взяты два местных сорта с необходимыми признаками или два интродуцированных образца с различным набором признаков, например: Желтый букет х Л-(К. Арт. х Мадонна), (Blondy х Белая) х Центури продуктивность была на уровне стандартов. Причем, при скрещивании двух местных сортов: F<sub>1</sub> Обильный 2 х Атлант 129, F<sub>1</sub>Обильный 1 х Айвенго 133 продуктивность при сборе в технической спелости была высокой и превышала стандарты более чем на 30%.

При подборе родительских пар особенно важно выбрать материнскую форму. Одна и та же комбинация при прямых и обратных (реципрокных) скрещиваниях может дать разные результаты. В своей работе мы использовали реципрокные скрещивания с целью изучения репродуктивной способности гибридов в зависимости от того, в качестве материнского или в качестве отцовского компонента берется местный образец, используя принцип подбора пар по материнскому родителю. Анализ продуктивности показал (табл.8), что в большинстве случаев, при использовании в качестве материнской формы местного сорта, репродуктивная способность гибридов была значительно выше по сравнению с обратным скрещиванием. Наиболее показательно это явление прослеживается в комбинациях скрещивания: F<sub>1</sub>Айвенго х Л- (К. Артур



х Мадонна), где в качестве материнской формы использован местный сорт Айвенго по сравнению со прямым скрещиванием F<sub>1</sub>Л- (К. Артур х Мадонна) х Айвенго, превышение по ранней продуктивности при сборах в технической спелости составило 37% или более 400 г, по общей – 35%, при сборе в биологической спелости – на 6 и 10% (соответственно). Аналогичные результаты получены при скрещивании местного сорта Эней красный и с селекционной линией Л-24. В комбинации скрещивания Айвенго х Л – Белая такая закономерность имеется только при сборе в биологической спелости, а при сборе в технической спелости лучший результат получен при прямом скрещивании. В комбинации F<sub>1</sub>Айвенго х Л – 24, материнский эффект ярко выражен при сборе в технической спелости, а при сборе в биологической спелости находится на уровне ошибки опыта.

**Таблица 8 - Продуктивность гибридных комбинаций в реципрокных скрещиваниях (2017-2018 годы)**

Гибридная комбинация	Техническая спелость			Биологическая спелость		
	Ранняя, кг	Общая, кг	Товарность, %	Ранняя, кг	Общая, кг	Товарность, %
F <sub>1</sub> Л – 24 х Айвенго	0,621	1,650	94,0	0,641	1,112	93,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л – 24	0,671	1,762	91,0	0,645	1,145	91,0
F <sub>1</sub> Л – 24 х Антей	0,772	1,521	97,0	0,729	1,318	91,0
F <sub>1</sub> Антей х Л – 24	0,859	1,730	94,0	0,671	1,240	91,0
F <sub>1</sub> Л – Белая х Айвенго	0,756	1,733	97,0	0,680	1,278	92,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л – Белая	0,759	1,599	93,3	0,898	1,325	90,0
F <sub>1</sub> Л-(К. Арт. х Мадонна) х Айвенго	0,572	1,311	92,0	0,863	1,298	89,0
F <sub>1</sub> Айвенго х Л-(К. Арт. х Мадонна)	0,784	1,772	94,0	0,913	1,434	86,0
F <sub>1</sub> Л-24 х Эней красный	0,602	1,386	90,0	0,625	0,932	88,0
F <sub>1</sub> Эней красный х Л-24	0,826	1,782	93,0	0,740	1,096	83,0
НСР <sub>05</sub>	0,071	0,113	1,9	0,053	0,112	2,9

Полученные данные свидетельствуют о наличии материнского эффекта при формировании урожая в гибридных комбинациях, полученных от скрещивания местных сортов и лучших коллекционных линий. Для увеличения продуктивности гибридной комбинации перца и повышения эффективности селекции в качестве материнского компонента желательно использовать сорт, приспособленный к местным условиям.

Важным признаком при оценке гибридных комбинаций является устойчивость или толерантность к наиболее вредоносным заболеваниям. На основе методов визуальной диагностики была проведена оценка гибридных комбинаций и выделены толерантные к комплексу наиболее распространенных болез-

ней: F<sub>1</sub>Обильный 2 х Атлант 129; F<sub>1</sub>Обильный 1 х Айвенго 133; F<sub>1</sub>Сладкий длинный х Спеди; F<sub>1</sub>Синопарт х Атлант 129; F<sub>1</sub>Желтый букет х Л - (К. Артур х Мадонна); F<sub>1</sub>Синопарт х Белоснежка; F<sub>1</sub>Л-24 х Айвенго; F<sub>1</sub>Айвенго х Л-24; F<sub>1</sub>Антей х Л-24; F<sub>1</sub>Айвенго х Бабура; F<sub>1</sub>Айвенго х Л-Белая; F<sub>1</sub>Айвенго х Л-33; F<sub>1</sub>Л - (К. Артур х Мадонна) х Антей. Показатель общей степени распространения болезней у данной группы образцов варьировал от 4,4% до 10%, что позволяет рекомендовать их к использованию в промышленном овощеводстве.

### **Эффект гетерозиса у гибридных комбинаций перца сладкого**

В большинстве полученных гибридных комбинаций, где в качестве материнской формы использован местный сорт, а в качестве отцовской коллекционная линия с комплексом хозяйственно ценных признаков, отмечается высокий эффект гетерозиса по скороспелости и продуктивности: F<sub>1</sub> Антей х Л-24, F<sub>1</sub> Эней (кр) х Л – (К. Артур х Мадонна), F<sub>1</sub> Айвенго х Л-Белая, F<sub>1</sub> Айвенго х Л-(К. Артур х Мадонна), F<sub>1</sub> Эней (кр) х Л-24, F<sub>1</sub> Айвенго х Бабура, F<sub>1</sub> Л-Белая х Айвенго, F<sub>1</sub> Айвенго х Л-24, F<sub>1</sub>Эней (ж) х С-54-44х(Желт х GS), F<sub>1</sub>Л-24 х Айвенго, F<sub>1</sub>Синопарт х Атлант 129, F<sub>1</sub> Антей х Л-33, F<sub>1</sub>Синопарт х Белоснежка (табл.9).

Среди гибридных комбинаций, подобранных по компонентам признаков, лучшими были комбинации скрещивания двух местных сортов: F<sub>1</sub>Обильный 2 х Атлант 129, F<sub>1</sub>Обильный 1 х Айвенго 133. Анализ данных эффекта гетерозиса у гибридов перца F<sub>1</sub> по основным хозяйственно ценным признакам позволяет сделать вывод, что в целом доминирование отмечено по скороспелости, что выражается в увеличении ранней урожайности и общей продуктивности чаще за счет увеличения числа плодов на растении или массы плода, в некоторых случаях за счет увеличения того и другого признака.

Из гибридных комбинаций с высоким эффектом гетерозиса были проведены индивидуальные отборы методом педигри. Отмечено, что комбинации скрещиваний с высоким эффектом гетерозиса в первом поколении и лучшие по продуктивности растения в расщепляющихся поколениях, оказались лучшим материалом для получения селекционных линий: F<sub>5</sub>Айвенго х Л-Белая; F<sub>4</sub> Айвенго х Л- (К. Артур х Мадонна), F<sub>5</sub>Антей х Л-24, F<sub>4</sub>Эней (кр) х Л-24, F<sub>5</sub>Эней (кр) х Л – (К. Артур х Мадонна), F<sub>6</sub>Синопарт х Белоснежка, F<sub>6</sub>Айвенго х Белоснежка, F<sub>5</sub>Синопарт х Атлант 129, F<sub>6</sub>Л-24 х Айвенго, которые обладают рядом хозяйственно ценных признаков (раннеспелостью, высокой продуктивностью, толерантностью).

Таблица 9 - Эффект гетерозиса по основным хозяйственно ценным признакам, %

Комбинация скрещивания	Техническая спелость		Биологическая спелость		Масса плода	Число плодов на растении
	Ранняя урожайность	Общая урожайность	Ранняя урожайность	Общая урожайность		
F <sub>1</sub> Эней (кр) x Л-24 *	134	147	111	108	97	127
F <sub>1</sub> Эней (ж) x С-54-44х(Желт x GS) *	115	112	105	109	101	112
F <sub>1</sub> Л-24 x Айвенго *	103	128	101	103	110	109
F <sub>1</sub> Синопарт x Атлант 129 *	112	133	102	105	107	116
F <sub>1</sub> Л-Белая x Айвенго *	125	123	101	116	116	107
F <sub>1</sub> Айвенго x Белоснежка *	102	114	101	103	105	107
F <sub>1</sub> Атлант x Белоснежка *	101	97	101	92	105	100
F <sub>1</sub> Синопарт x Белоснежка *	107	113	103	115	115	100
F <sub>1</sub> Эней (кр) x Л – (К. Артур x Мадонна) *	122	120	128	119	105	113
F <sub>1</sub> Айвенго x Л-Белая *	126	113	134	121	115	107
F <sub>1</sub> Айвенго 133 x Л-33 *	87	121	101	111	86	114
F <sub>1</sub> Айвенго 133 x Л-24 *	112	136	96	104	108	114
F <sub>1</sub> Айвенго x Л- (К. Артур x Мадонна) *	116	126	136	131	90	118
F <sub>1</sub> Антей x Л-24 *	154	117	118	104	106	117
F <sub>1</sub> Антей x Л-33 *	108	109	125	102	90	117
F <sub>1</sub> Л- (К. Артур x Мадонна) x Антей *	101	102	113	92	102	83
F <sub>1</sub> Снежок x Антей *	101	107	81	101	104	92
F <sub>1</sub> Айвенго x Бабура *	125	133	103	101	98	127
F <sub>1</sub> Л-24 x Л-33 **	75	101	72	74	89	100
F <sub>1</sub> Желтый букет x Л - (К. Артур x Мадонна)**	67	86	50	107	105	85
F <sub>1</sub> (Blondy x Белая) x Центури **	96	107	100	101	104	90
F <sub>1</sub> Сладкий длинный x Спеди **	77	112	89	108	96	107
F <sub>1</sub> Обильный 2 x Атлант 129 **	81	116	74	64	93	116
F <sub>1</sub> Обильный 1 x Айвенго 133 **	77	113	73	93	99	114

\*Гибридные комбинации, полученные при подборе пар по эколого-географическому принципу

\*\*Гибридные комбинации, полученные при подборе пар по компонентам признаков

Созданные линии включены в дальнейшую программу селекции перца сладкого для выращивания в открытом грунте степной и сухостепной зон.

### Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных гибридов F<sub>1</sub> перца сладкого

Лучшие гибридные комбинации были переданы на производственное, экологическое и государственное испытание с целью изучения их реакции на изменение условий выращивания и районирования.

Гибридная комбинация F<sub>1</sub> Л-24 x Айвенго, под названием F<sub>1</sub>Виктор районирован в Российской Федерации, под названием F<sub>1</sub> Боярд районирован в Украине (рис 2). Гибрид отличается высокой завязываемостью плодов, дружной отдачей урожая, толерантностью к биотическим факторам. Перерабаты-

вающие предприятия положительно оценили плоды данного гибрида в заморозке.

Гибридная комбинация  $F_1$  Айвенго х Л-33 под названием  $F_1$  Лекарь районирована в Российской Федерации (рис. 3). Гибрид отличается высокой завязываемостью плодов, дружной отдачей урожая, толерантностью к биотическим факторам. Перерабатывающие предприятия положительно оценили плоды данного гибрида в заморозке.

Гибридная комбинация  $F_1$  Айвенго х Белоснежка под названием  $F_1$  LS-1126 передана на государственное сортоиспытание в Украине (рис.4). Гибрид отличается высокой завязываемостью плодов, дружной отдачей урожая, толерантностью к биотическим факторам. Перерабатывающие предприятия положительно оценили плоды данного гибрида в заморозке

Гибридная комбинация  $F_1$  Эней (ж) х С-54-44х(Желт х GS) под названием  $F_1$  Медок передана на государственное сортоиспытание в РФ, под названием  $F_1$  Турмалин районирована в Украине (рис 5). Предназначен для использования в свежем виде и консервирования.

Гибридная комбинация  $F_1$  Синопарт х Белоснежка под названием  $F_1$  LS-1309 передан на государственное сортоиспытание в Украине (рис. 6). Перерабатывающие предприятия отмечают преимущество в однородности плодов, ровной поверхности, толстой стенке, плотном перикарпии, что идеально подходит для заморозки и консервирования. Плоды не теряют товарный вид на протяжении шести недель.

Гибридная комбинация  $F_1$  Эней (кр) х Л-( К. Артур х Мадонна) селекционный номер  $F_1$  VS-1551-01 готовится для передачи на государственное сортоиспытание в РФ и под названием  $F_1$  Ньютон районирована в Украине (рис. 7). Предназначен для использования в свежем виде.

Гибридная комбинация  $F_1$  Обильный х Айвенго, под названием  $F_1$  Амулет, районирована в Украине (рис.8). Вкусовые качества плодов отличные, транспортабельные, длительное время сохраняют товарный вид. Предназначен для использования в свежем виде.

Полученные гибридные комбинации были оценены в условиях пленочных теплиц ФГБНУ ФНЦО. Полученные результаты подтверждают высокую их продуктивность и экологическую стабильность (табл.10). Лучшие результаты получены по гибридам  $F_1$  Амулет,  $F_1$  Лекарь,  $F_1$  Медок ( $F_1$  Турмалин), достоверно (на 13-23%) превышающие стандарт по урожайности. При этом товарность плодов 90% и выше. По биохимическим показателям гибридные комбинации отвечают заданным моделям, количество сухого вещества выше 7%, сахаров выше 3%, аскорбиновой кислоты выше 120мг%.



Рис. 2. Гибридная комбинация F<sub>1</sub>Л-24 x Айвенго  
(F<sub>1</sub>Виктор, F<sub>1</sub>Боярд)



Рис. 3. Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub>Айвенго x Л-33 (F<sub>1</sub>Лекарь)



Рис. 6. Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub>Синопарт x Белоснежка(F<sub>1</sub>LS-1309)



Рис.4. Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub>Айвенго x Белоснежка (F<sub>1</sub>LS-1126)



Рис. 7. Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub> Эней x Л-(К. Артур x Мадонна)  
(F<sub>1</sub>VS-1551-01, F<sub>1</sub>Ньютон)



Рис. 5 Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub>Эней(ж) x С-54-44x(Желт x GS)  
(F<sub>1</sub> Медок; F<sub>1</sub>Турмалин)



Рис. 8. Гибридная комбинация  
F<sub>1</sub>Обильный x Айвенго (F<sub>1</sub>Амулет)

По результатам производственного испытания в фермерских хозяйствах Украины и юга России (табл.11) рекордные результаты по урожайности (выше 100 т/га) получены по гибридам F<sub>1</sub> Амулет и LS-1126 в ЧФХ «Труд».

**Таблица 10 - Результаты сортоиспытания перспективных гибридов в условиях пленочных необогреваемых теплиц ФГБНУ ФНЦО (2016-2017 годы)**

Название образца	Масса плода, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Товарность, %	Содержание (техническая спелость)		
				витамин С, мг%	сахара, %	сухое в-во, %
F <sub>1</sub> Медок , F <sub>1</sub> Турмалин	149,7	7,2	93,5	122,5	4,1	7,7
F <sub>1</sub> Синопарт х Атлант-LS 1309	123,3	6,3	90,0	138,4	4,1	8,1
F <sub>1</sub> Виктор, Боярд	117,7	6,5	93,8	169,2	4,6	8,3
F <sub>1</sub> Обильный х Айвенго, F <sub>1</sub> Амулет	132,6	7,9	92,6	142,5	4,3	7,8
F <sub>1</sub> Айвенго х Белоснежка LS-1126	127,9	6,4	90,5	121,9	4,2	8,0
F <sub>1</sub> (Айвенго х Л-33), Лекарь	133,1	7,6	94,2	140,8	4,0	7,9
F <sub>1</sub> VS -1551-01, F <sub>1</sub> Ньютон	168,7	6,8	90,0	146,1	3,6	7,5
F <sub>1</sub> Ведрана стандарт	127,7	6,4	91,0	117,6	3,8	7,2
НСР <sub>05</sub>	15,9	0,5	1,1	16,1	0,1	0,2

**Таблица 11 – Результаты производственного сортоиспытания перспективных гибридов перца сладкого в различных регионах**

Гибридная комбинация	Урожайность, т/га		
	Украина, Херсонская область, ЧФХ «Труд»	Бирючукский филиал ФГБНУ ФНЦО	ВНИИ риса, г. Краснодар
Фишт F <sub>1</sub> стандарт			59,3
Темп F <sub>1</sub> стандарт		41,5	
Ведрана F <sub>1</sub>	50,0		
Медок F <sub>1</sub> , Турмалин F <sub>1</sub>	70,1		65,0
VS-1551-01, F <sub>1</sub> , Ньютон F <sub>1</sub>	72,1		70,8
Лекарь F <sub>1</sub>	71,4	55,2	56,8
LS-1126	119,0		
Виктор F <sub>1</sub> , Боярд F <sub>1</sub>	73,0	51,2	49,8
Амулет F <sub>1</sub>	114,0		
НСР <sub>05</sub>	22,3	6,7	7,9

На полях Бирючукского филиала ФНЦО и ВНИИ риса созданные гибридные комбинации показали достаточно высокие результаты и превзошли стандарт или были на его уровне.

#### **Технология выращивания перца сладкого в условиях степной и сухостепной зон России и Украины**

На основании проведенных исследований по усовершенствованию элементов технологии выращивания перца сладкого и с учётом опыта производства различных гибридов перца в ЧП «Агросвит» и ЧП НИСС «НАСКО» нами

разработан агроэкологический паспорт выращивания новых гибридов с урожайностью 70 – 80 т/га (табл.12).

**Таблица 12 - Агроэкологический паспорт новых гибридов перца сладкого**

<b>Наименование работ</b>	<b>Описание</b>
Предшественник	Озимая пшеница
Основная обработка почвы	Осеннее дискование на глубину 8-10 см, глубокая вспашка на глубину 27 см.
Весенняя подготовка почвы	Боронование в феврале месяце, культивация на глубину 8-10 см в марте. В апреле месяце повторное боронование + культивация на глубину 8-10 см. Обработка почвы фрезой ФР-2,4.
Предпосадочное внесение удобрений	N248; P147; K260
Обработка семян	Регуляторами роста: Эмистим С- 1 мл/2л воды/ кг семян на 6 часов или Ивин-препарат ДР 10 мг/2 л воды/2 кг семян на 18-24 часа или Экстрасол 55- 2 мл/кг семян 20-30 мин. Протравителем: Роял Фло=3 гр. на 1 кг семян
Посев семян	С 15.03 по 20.03
Высадка в поле	С 5.05 по 10.05
Уход за рассадой	Полив: обработка против корневых гнилей, чёрной ножки; полив препаратом Превикур Энерджи (30мл/10л. воды или Максим 025). Обработка от трипсов: Конфидор (15мл./10 л. воды) Некорневые подкормки рассады: Новалон Фолиар 20-20-20 (25гр/10 л.воды) + Гидрогумин (25 мл./10 л. воды)
Схема высадки рассады Междурядная обработка почвы	90+50 x 20 см (72 тыс. растений/га) В мае-июне проводится междурядная культивация на глубину 6-8 см. В июне-августе-ручные прополки проводятся 2-3 раза.
Фертигация	Первые три недели после высадки рассады полив с интервалом 1-3 дня поливной нормой 30-50 м <sup>3</sup> /га, в последующем через 3-4 дня (в зависимости от складывающихся погодных условий).
Внесение удобрений при фертигации	с 1 по 10 день N 20; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15; K <sub>2</sub> O 11 с 11 по 30 день N 32; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 43; K <sub>2</sub> O 34 с 31 по 50 день N 48; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 31; K <sub>2</sub> O 52 с 51 по 75 день N 88; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 38; K <sub>2</sub> O 70 с 76 по 100 день N 60; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 20; K <sub>2</sub> O 93
Некорневые подкормки Начало вегетации растений: Начало цветения:	Новолон Фолиар 10-45-15 (1 кг/га) Новалон Фолиар 20-20-20 (1кг/га) Гидрогумин – 1 л/га Спидфол Бор-1 л/га Спидфол Кальций-0,5л/га
Образование плодов:	Новолон Фолиар 9-12-40 (1 кг/га)
Интегрированная защита. Защита от вредителей:	Конфидор 20% в.р.к. – 0,25 л/га, Каратэ Зеон 5% мк.с – 0,1 л/га
Защита от болезней перца сладкого:	Квадрис 25% н.с. – 0,6 л/га Нативо – 0,2л/га Строби - 0,3 л/га
Борьба с сорняками:	Трефлан 24% к.э.-3 л/га с заделкой в почву Фюзилад Форте 0,5-1л/га
Уборка плодов	В технической и биологической спелости

Использование агроэкологического паспорта позволит сельскохозяйственным товаропроизводителям более рационально использовать удобрения и средства защиты для получения запланированной урожайности.

### **Экономическая эффективность возделывания перца сладкого в условиях открытого грунта степной и сухостепной зон**

Усовершенствование любой технологии выращивания и внедрение новых сортов и гибридов, прежде всего базируется на расчете экономической эффективности, главными показателями которой является: прибыль и уровень рентабельности. Наибольший удельный вес в себестоимости выращивания перца занимают статьи расходов на оплату труда – 33,80 %, внесение минеральных удобрений и средств защиты – 14,19 %, а также затраты на семена и посадочный материал – 29,58% (табл.13).

**Таблица 13 - Анализ расходов на производство перца сладкого в ЧП НДСС «НАСКО»**

Затраты	На 1 га, руб.
1. Оплата труда, в том числе:	
-механизированные работы	8483
-ручные работы	179325
2. Средства защиты, минеральные удобрения	75310
3. Орошение (фертигация)	20795
4. Укладка капельной системы	10409
5. Семена + посадочный материал	156940
6. Горюче смазочные материалы	24308
7. Фиксированный с/х налог	6386
8. Прочие затраты	48592
Всего	530548
Урожайность, т/га.	72
Цена реализации, руб.	9,0
Выручка, тыс./руб.	648000
Чистый доход, тыс./руб.	117452
Рентабельность, %	22,1

Расчет экономической эффективности результатов исследований свидетельствует, что выращивание перца сладкого в условиях открытого грунта с использованием предложенной технологии является рентабельным (22,1 %).

#### **Заключение**

1. На основе требований рынка, спроса производителей и потребителей созданы модели сортов перца сладкого для выращивания в открытом грунте, предназначенные для различного использования: в свежем виде, консервировании и заморозке.

2. Выделен перспективный исходный материал для включения в селекционный процесс: *на скороспелость* (период вегетации до технической спелости не более 110 суток) - Л-Спеди, Айвенго 133, Л-(Желт. х G.S), С-54-44, Л-Бабура, Л-33, Белоснежка; Айвенго, Эней красный122, Обильный 2, Слад-



кий длинный; *высокую продуктивность в стадии технической спелости* (1,3 - 1,5 кг/раст) - Обильный, Айвенго 133, Белоснежка, Обильный 2, Л-Блонди, Эней желтый, Л-33, Антей, Л-Белая, Л-(К. Артур х Мадонна), Л-Спеди, Синопарт, Л-Геркулес, Атлант 129, Л-Сладкий длинный; *высокую продуктивность в стадии биологической спелости* (более 1 кг/раст): Антей, Эней желтый, Обильный 2, Атлант 129, Л-33, Л-Блонди, Синопарт, Эней красный 122, Айвенго, Айвенго133, Л-Геркулес; *крупноплодность* (масса более 140 г): Л-Геркулес, Л-33, Л-(К. Артур х Л-Мадонна), Эней красный 122, Синопарт, Эней (ж), С-54-44, Антей, Л-Блонди; *толщину стенки* (8-10 мм): Снежок, Л-Геркулес, С-54-44, Белоснежка, Айвенго, Айвенго 133, Эней красный 122, Антей, Л-Блонди, Желтый букет, Л-(К. Артур х Мадонна), Атлант 129, Л-24; *толерантность к комплексу болезней* - Л- (К. Артур х Мадонна), Л-Геркулес, Обильный 2, Л-Бабура, Айвенго 133, Л-Центури, Желтый букет, Айвенго, Антей, С-54-44, Обильный.

3. Использование метода внутрелинейных (сибсовых) скрещиваний на образцах перца сладкого имеет положительный эффект, повышая их жизнеспособность, что проявляется в увеличении продуктивности по местным сортам на 2,3% - 12,3%, по интродуцированным - 5,2% - 25,7%. Включение улучшенного исходного материала (линий S<sub>1</sub>) в комбинации скрещивания дает положительный результат в виде увеличения ранней урожайности на 6-21%, общей – до 50% по сравнению с контрольным вариантом.

4. Установлено, что при использовании различных принципов подбора пар для скрещивания лучшие результаты получены при сочетании двух родительских компонентов различного происхождения – местного сорта и выделенного коллекционного образца. При этом влияние материнского компонента на урожайность значительно выше отцовского (на 6-37%). Для увеличения продуктивности гибридной комбинации перца и повышения эффективности селекции в качестве материнского компонента желательно использовать сорт, приспособленный к местным условиям.

5. Созданы перспективные гибридные комбинации с высоким эффектом гетерозиса по продуктивности, которые имеют все необходимые характеристики для выращивания в промышленном овощеводстве при реализации как в свежем виде, так и для переработки: F<sub>1</sub>Эней (кр) х Л-24; F<sub>1</sub>Л-Белая х Айвенго; F<sub>1</sub>Эней(кр) х (Л. К. Арт. х Мадонна); F<sub>1</sub>Айвенго х (Л. К. Арт. х Мадонна); F<sub>1</sub>Л-24 х Айвенго; F<sub>1</sub>Айвенго х Л-24; F<sub>1</sub>Обильный х Айвенго; F<sub>1</sub>Антей х Л-24; F<sub>1</sub>Синопарт х Атлант 129; F<sub>1</sub>Синопарт х Белоснежка; F<sub>1</sub>Айвенго х Белоснежка; F<sub>1</sub>Айвенго х Бабура.

6. На основе производственного сортоиспытания лучшие гибридные комбинации переданы на Государственное сортоиспытание или включены в

Государственный реестр для выращивания на территории России: F<sub>1</sub>Виктор F<sub>1</sub>Лекарь, F<sub>1</sub>VS-1551-01, F<sub>1</sub>Медок и Украины: F<sub>1</sub>Боярд, F<sub>1</sub>LS-1126, F<sub>1</sub>Ньютон, F<sub>1</sub>Турмалин, F<sub>1</sub>Амулет, F<sub>1</sub>LS-1309.

7. Усовершенствована технология промышленного производства перца сладкого, включающая оптимальную густоту стояния растений (72 тыс./га), сроки посева (15-20 марта), защитные мероприятия, использование оптимальных норм удобрений и сбалансированного сочетания видов макро- и микроудобрений при фертигации. Разработан агроэкологический паспорт, обеспечивающий получение урожайности на уровне 70-80 т/га.

8. Использование созданных гибридов и технологии их выращивания обеспечивает экономическую эффективность, рентабельность производства перца сладкого составляет 22,1%.

### **Рекомендации селекционным учреждениям и производству**

1. При селекции перца сладкого по наиболее актуальным направлениям рекомендуется использовать в качестве источников хозяйственно ценных признаков: Л-Желт. х G.S, С-54-44, Л-Бабура, Л-33, Л-Сладкий длинный, Айвенго, Айвенго 133, Эней красный122, Обильный-2, Эней желтый, Атлант 129, Синопарт, Л - Белая, Л-(К.Артур х Мадонна), Белоснежка, Л - Геркулес, Л-24, Снежок, Антей, Л - Блонди, Желтый букет, Обильный, Антей, Л-Спеди.

2. Для получения стабильных и высоких урожаев перца сладкого в хозяйствах степной и сухостепной зон России использовать гибриды: F<sub>1</sub>Виктор, F<sub>1</sub>Лекарь, F<sub>1</sub>Медок; перспективный гибрид F<sub>1</sub>VS-1551-01; для южных регионов Украины - F<sub>1</sub>Боярд, F<sub>1</sub>Турмалин, F<sub>1</sub>Ньютон, F<sub>1</sub>LS -1126, F<sub>1</sub>Амулет, F<sub>1</sub>LS-1309.

3. Использовать предложенную технологию и агроэкологический паспорт при выращивании перца сладкого в промышленных масштабах.

### **Список работ по теме диссертации:**

1. Козловская, Е.А., Внутрисортные скрещивания как метод повышения адаптивного потенциала исходного материала / Е.А. Козловская, О.Н. Пышная, М.И. Мамедов, Е.А. Джос, О.А. Митрофанова/Овощи России. - 2017. -№5 (38), -С.18-20

2. Козловская, Е.А. Использование современных методов в селекции перца *Capsicum* L. /О.Н. Пышная, М.И. Мамедов, Е.А. Джос, А.А. Матюкина, Т.П. Супрунова, Е.А./Материалы докладов научной конференции «Инновационные методы селекции овощных культур». - Крымск, 2017.-С. 8-9.

3. Козловская, Е.А. Мониторинг вирусной инфекции на растениях перца в условиях защищенного и открытого грунта различных климатических зон /М.И. Мамедов, О.Н. Пышная, Е.А. Джос, И.А. Енгальчева, Е.А. Козловская/ Овощи России. - 2017. № 3 (36). -С. 86-92.

4. Козловская, Е.А. Подбор родительских компонентов при создании гибридов перца сладкого для степной и сухостепной зон. / Е.А. Козловская, О.Н. Пышная, М.И. Мамедов, Е.А. Джос, А.А. Матюкина/ Овощи России. - 2019. № 1 (45). -С. 8-11.